

**Мехатронні системи і комп'ютерні технології**  
**Інформаційні технології проектування**



УДК 687.016

## РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ШКІРГАЛАНТЕРЕЙНИХ ВИРОБІВ

Студ. Р.О. Коноваленко, гр. МгІТЗ-17

Науковий керівник доц. Н.В. Чупринка

Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Метою роботи є розробка математичного та програмного забезпечення для автоматизованого проектування шкіргалантерейних виробів для носіння та зберігання предметів. Для досягнення мети дослідження необхідно вирішити наступні завдання: для кожної моделі шкіргалантерейного виробу розробити параметричні моделі деталей; забезпечити зберігання інформації про зовнішні контури деталей та вивід на друк креслень деталей спроектованих шкіргалантерейних виробів..

**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єктом дослідження є процес проектування шкіргалантерейних виробів. Предметом дослідження автоматизоване проектування шкіргалантерейних виробів для носіння та зберігання предметів.

**Методи та засоби дослідження.** Дослідження ґрунтуються на основних положеннях технології галантерейного виробництва, математичного моделювання, методів обчислювальної математики та аналітичної геометрії.

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** Набуло подальшого розвитку математичне та програмне забезпечення для автоматизованого проектування деталей галантерейних виробів для носіння та зберігання предметів.

**Результати дослідження.** Щоб однозначно відобразити зовнішні контури деталей жіночих сумок необхідно мати інформацію про зовнішні контури деталей. Але зовнішні контури деталей в більшості випадків мають таку форму зовнішнього контуру, що його не можна описати аналітично. Тому в подальшому ми будемо апроксимувати зовнішні контури деталей. Найбільше розповсюдження за своєю універсальністю, можливістю автоматизації, точністю та простотою отримав кусково-лінійний метод апроксимації. Тому ми зупинимося на цьому методі. При кусково-лінійному методі апроксимації зовнішній контур деталі з необхідною точністю представляє апроксимуючий багатокутник. Для однозначного відображення апроксимуючого багатокутника необхідно знати координати вершин цього багатокутника та порядок їх обходу, тобто необхідно мати масив пари чисел  $\{X_i, Y_i\}$  (де  $i=1,2..n$ ,  $X_1=X_n$  та  $Y_1=Y_n$ ), який визначає координати вершин багатокутника в порядку їх обходу. Тобто будь-яка деталь в моделі буде однозначно визначатись наступним масивом пар чисел:

$$\{Det_i X_j, Det_i Y_j\} \quad i = 1,2..k \quad j = 1,2..n_i, \quad (1)$$

де  $Det_i X_j, Det_i Y_j$  - координати  $j$ -ої вершини в  $i$ -ій деталі шкіргалантерейного виробу;  $k$  - кількість деталей у виробі;  $n_i$  - кількість вершин у  $i$ -ій деталі шкіргалантерейного виробу. Тоді зовнішній контур  $i$ -ої деталі шкіргалантерейного виробу може бути представлений аналітично наступним чином:

$$\begin{cases} X = Det_i X_j + t \cdot (Det_i X_{j+1} - Det_i X_j) \\ Y = Det_i Y_j + t \cdot (Det_i Y_{j+1} - Det_i Y_j) \end{cases} \quad (2)$$

де  $0 \leq t \leq 1$  та  $i = 1,2..k \quad j = 1,2..n_i$

Для однозначного відображення контурів деталей в нашому випадку необхідно побудувати параметричну модель зовнішнього контуру деталей. Це означає знайти

залежність між координат вершин апроксимуючого многокутника від параметрів, які однозначно визначають зовнішній контур деталі, тобто

$$\begin{cases} X_i = f_x^i(t_1, t_2, t_q) \\ Y_i = f_y^i(t_1, t_2, t_q) \end{cases},$$

де  $t_1, t_2, t_q$  - відповідні параметри, які однозначно визначають зовнішній контур деталі.

Тоді будь-яку точку на контурі деталі між вершинами  $A_i, A_{i+1}$  можна визначити наступним чином:

$$\begin{cases} X = X_i + (X_{i+1} - X_i) \cdot t \\ Y = Y_i + (Y_{i+1} - Y_i) \cdot t \end{cases}, \text{ де } 0 \leq t \leq 1,$$

або

$$\begin{cases} X = f_x^i(t_1, t_2, t_q) + (f_x^{i+1}(t_1, t_2, t_q) - f_x^i(t_1, t_2, t_q)) \cdot t \\ Y = f_y^i(t_1, t_2, t_q) + (f_y^{i+1}(t_1, t_2, t_q) - f_y^i(t_1, t_2, t_q)) \cdot t \end{cases}, \text{ де } 0 \leq t \leq 1.$$

Для однозначного відображення деталей на базі примітиву  $P$  та  $T$  достатньо знати координати чотирьох вершин примітиву, радіуси  $R_N, R_V$  дуг при нижній та верхній основі та точність  $\varepsilon$  відображення контуру деталі (Рисунок 1).

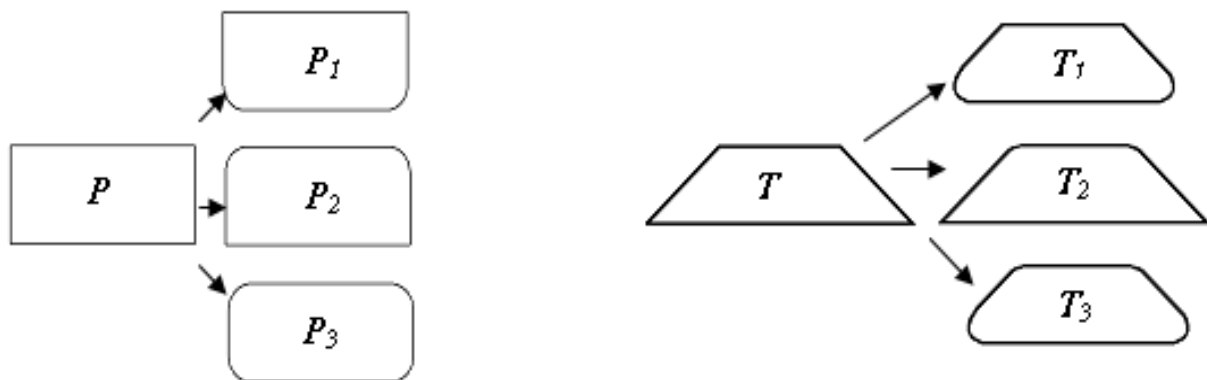


Рисунок 1 – Перетворення основних примітивів в деталі шкіргалантерейних виробів

В роботі були розроблені параметричні моделі для деталей шкіргалантерейних виробів для носіння та зберігання предметів, що представляють собою різновидність примітиву  $P$  та  $T$ . Ці параметричні моделі були реалізовані в програмне забезпечення для автоматизованого проектування шкіргалантерейних виробів. Програмне забезпечення має дружній інтерфейс та не потребує спеціальних знань з комп'ютерних наук при роботі з ним та може бути використаним при проектуванні деталей шкіргалантерейних виробів для носіння та зберігання предметів. Розроблений програмний продукт дозволяє запам'ятати інформацію про деталі шкіргалантерейних виробів, вивести креслення цих деталей в натуральну величину або в масштабі.

**Висновки.** Запропоноване математичне та програмне забезпечення для проектування деталей шкіргалантерейних виробів для носіння та зберігання предметів має практичну значимість, так як воно направлене на впровадження інформаційних технологій у галантерейне виробництво. Це програмне забезпечення дозволить прискорити час проектування шкіргалантерейних виробів та підвищить ефективність праці модельєра-конструктора галантерейних виробів.

**Ключові слова:** галантерейні вироби, дуга кола, математичне та програмне забезпечення, зовнішній контур.